



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑩ **Offenlegungsschrift**  
**DE 44 42 283 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**H 02 K 23/04**

②1 Aktenzeichen: P 44 42 283.0  
②2 Anmeldetag: 28. 11. 94  
④3 Offenlegungstag: 30. 5. 96

DE 44 42 283 A 1

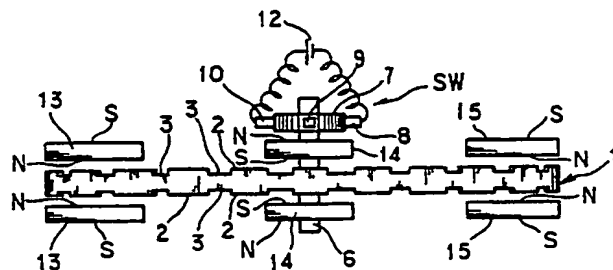
⑦1 Anmelder:  
Ishii Industrial Co., Ltd., Gyoda, Saitama, JP

⑦4 Vertreter:  
Popp, E., Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing., Dr. rer. pol.;  
Sajda, W., Dipl.-Phys., 80538 München; Bolte, E.,  
Dipl.-Ing., 28209 Bremen; Reinländer, C., Dipl.-Ing.,  
Dr.-Ing.; Bohnenberger, J., Dipl.-Ing., Dr. phil. nat.,  
80538 München; Möller, F., Dipl.-Ing., 28209 Bremen;  
Kruspig, V., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 80538 München

⑦2 Erfinder:  
Ishii, Ryouhei, Gyoda, Saitama, JP

⑤4 Dynamomaschine

⑤7 In jedem Paar von Permanentmagneten sind Pole des gleichen Typs einander gegenüberstehend angeordnet. Eine Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten (13-16) sind ringartig so angeordnet, daß gegenüberstehende N-Pole und gegenüberstehende S-Pole alternierend entlang dem Umfang angeordnet sind. Eine Vielzahl von Ankerwicklungen (4) ist auf einen ringartigen Magnetkern (1) gewickelt, der zwischen den gegenüberstehenden Polen gleichen Typs der Vielzahl von Permanentmagneten (13-16) eingeschlossen ist, so daß er von den gegenüberstehenden Polen gleichbeabstandet ist. Eine Stromschalteinrichtung (SW) bewirkt die Ein/Ausschaltung eines durch die Vielzahl von Ankerwicklungen (4) fließenden Stroms.



DE 44 42 283 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 96 602 022/408

9/24

Die Erfindung betrifft eine Dynamomaschine und insbesondere eine solche, die einen hohen Wirkungsgrad hat und dünn gebaut werden kann.

Wie in der eigenen nichtgeprüften JP-Patentveröffentlichung Nr. Hei.4-69047 angegeben wird, ist ein Motor bekannt, der zusammengesetzt ist aus einer Vielzahl von Magnetpaaren, wobei in jedem Magnetpaar Pole des gleichen Typs einander gegenüberstehen, und aus Ankerwicklungen, die jeweilige Magnetkerne enthalten, wobei die Wicklungen eine Relativbewegung entlang einer Bahn ausführen, die von den Polen gleichen Typs der Vielzahl von Magnetpaaren gleichbeabstandet ist. Dieser Motor erlaubt eine dünne, plattenähnliche Konfiguration.

Bei dem obigen Motor sind jedoch weder die Drehkraft noch die Leistung ausreichend, weil die Magnetkerne in gleichen Abständen angeordnet sind. Wenn Drehkraft und Leistung erhöht würden, könnte ein anderer, dünnerer plattenähnlicher Motor gebaut werden.

Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer Dynamomaschine, die fähig ist, größere Drehkraft und höhere Leistung als der oben beschriebene herkömmliche Motor zu erzeugen.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist eine Dynamomaschine gemäß der Erfindung auf: eine Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten, wobei in jedem Magnetpaar Pole gleichen Typs einander gegenüberstehen und die Magnetpaare in einer Ringanordnung angeordnet sind; eine Vielzahl von Ankerwicklungen, die auf einen ringartigen Magnetkern gewickelt sind, der zwischen den gegenüberstehenden Polen gleichen Typs der Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten eingeschlossen ist, so daß er von den gegenüberstehenden Polen gleichbeabstandet ist; und eine Stromschalteinrichtung zum Ein/Ausschalten eines Stroms, der durch die Vielzahl von Ankerwicklungen fließt.

Die gegenüberstehenden N-Pole und die gegenüberstehenden S-Pole der Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten können alternierend zu der Ringanordnung angeordnet sein, wobei die Vielzahl von Ankerwicklungen, die auf den ringartigen Magnetkern gewickelt sind, zwischen den gegenüberstehenden Polen der Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten sandwichartig angeordnet ist.

Die Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten kann als  $2n$  Paare und die Vielzahl von Ankerwicklungen als  $5n$  bis  $12n$  vorgesehen sein, wobei  $n$  eine positive ganze Zahl ist, die nicht kleiner als 2 ist, wobei dann die Vielzahl von Ankerwicklungen bei Erregung  $n$  Elektromagnete bildet.

Eine Vielzahl von Gruppen von Vorsprüngen und Ausnehmungen kann in dem ringartigen Magnetkern über den Gesamtumfang in gleichen Abständen gebildet sein, und in diesem Fall ist die Vielzahl von Ankerwicklungen in die jeweiligen Ausnehmungen gewickelt, und die Vorsprünge bilden die Elektromagnete, wenn die Vielzahl von Ankerwicklungen erregt wird.

Wenn bei Anwendung der Erfindung bei einem Motor der Vielzahl von Ankerwicklungen ein Strom zugeführt wird und die Ein/Ausschaltung durch die Stromschalteinrichtung erfolgt, treten die magnetischen Pole N und S in dem ringartigen Magnetkern immer an den Drehpositionen auf, die der Stromschalteinrichtung entsprechen. Infolgedessen wird der ringartige Magnetkern von den Permanentmagneten, bei denen die gegenüberstehenden N- und S-Pole alternierend entlang dem

Umfang angeordnet sind, ständig gleichzeitig angezogen und abgestoßen.

Bei Anwendung der Erfindung mit einem Generator arbeitet der Generator umgekehrt wie der Motor.

Die Erfindung wird nachstehend auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in:

Fig. 1 eine Perspektivansicht eines ringartigen Magnetkerns eines Motors gemäß der Erfindung;

Fig. 2 die Art und Weise, wie Ankerwicklungen auf den Magnetkern des Motors der Erfindung gewickelt sind;

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Motor der Erfindung;

Fig. 4 eine Seitenansicht des Motors der Erfindung;

Fig. 5 ein Verdrahtungsschema des Motors der Erfindung;

Fig. 6 eine positionsmäßige Beziehung zwischen Bürsten, einem Kommutator, Ankerwicklungen und Magneten des Motors der Erfindung;

Fig. 7 ein Diagramm, das Meßdaten der Magnetflußdichte an den Oberflächen von Vorsprüngen des ringartigen Magnetkerns (Vertikalachse) in Bezug auf den Drehwinkel einer Welle (Horizontalachse) bei dem Motor der Erfindung zeigt; und

Fig. 8 einen Rotationsbetrieb des Motors der Erfindung.

Eine bevorzugte Ausführungsform, wobei die Dynamomaschine bei einem Motor angewandt wird, wird nachstehend beschrieben.

Wie die Fig. 3 und 4 zeigen, besteht der Motor aus einer Vielzahl von Paaren von Ferrit-Permanentmagneten 13—16, die ringartig angeordnet sind, wobei in jedem Paar davon die Pole gleichen Typs einander gegenüberstehen (die N- und S-Pole gleichen Typs sind in der Ringanordnung alternierend einander gegenüber angeordnet); einer Vielzahl von Ankerwicklungen 4, die auf einen ringartigen Magnetkern 1 aus Siliziumstahl gewickelt und zwischen den gegenüberstehenden Polen gleichen Typs der Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten angeordnet sind, so daß sie von den gegenüberstehenden Polen gleichbeabstandet sind; einer Stromschalteinrichtung mit einem Kommutator 7 und Bürsten 8—11 zum Ein-Ausschalten eines Stroms, der durch die Vielzahl von Ankerwicklungen 4 fließt.

Die N- und S-Pole gleichen Typs der Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten 13—16 sind in der Ringanordnung alternierend einander gegenüberstehend angeordnet, und die Vielzahl von Ankerwicklungen 4, die auf den ringartigen Magnetkern 1 gewickelt sind, sind zwischen den Polen gleichen Typs eingeschlossen. Bei dieser Ausführungsform stehen die N-Pole in den Permanentmagneten 13 und 15 einander gegenüber, und die S-Pole stehen einander in den Permanentmagneten 14 und 16 gegenüber.

Wie Fig. 1 zeigt, ist der ringartige Magnetkern 1 so aufgebaut, daß eine Vielzahl von Gruppen von Vorsprüngen 2 und Ausnehmungen 3 in regelmäßigen Abständen über den Gesamtumfang angeordnet ist. Die Ankerwicklungen 4 sind in die jeweiligen Ausnehmungen 3 gewickelt. Die Vorsprünge 2 dienen als Rotormagnetpole und bilden Elektromagnete, wenn die Vielzahl von in die Ausnehmungen 3 gewickelten Ankerwicklungen 4 erregt ist. Fig. 2 zeigt, wie die Vielzahl von Ankerwicklungen 4 gewickelt ist. 5 bezeichnet Zuleitungen der jeweiligen Ankerwicklungen 4.

Da bei dieser Ausführungsform der Motor den Kom-

mutator 7 und die Bürsten 8—11 verwendet, dient der ringförmige Magnetkern 1, auf den die Vielzahl von Ankerwicklungen 4 gewickelt ist, als Rotor, und die Vielzahl Paare von Permanentmagneten 13—16 dienen als Stator.

Nach den Fig. 3, 4 und 6 ist der ringartige Magnetkern 1 drehbar auf einer Welle 6 abgestützt. Der Kommutator 7, der aus einer Vielzahl von Kommutatorsegmenten 7a besteht, ist auf der Welle 6 festgelegt. Die Bürsten 8—11 sind mit dem Kommutator 7 in elektrischem Kontakt. Der Vielzahl von Ankerwicklungen 4 wird Strom von einer Gleichstromquelle 12 zugeführt, wobei die Ein/Ausschaltung von den Bürsten 8—11 und dem Kommutator 7 der Stromschalteinrichtung SW durchgeführt wird. In den Fig. 3 und 4 sind die Ankerwicklungen 4, die in die Ausnehmungen 3 gewickelt sind, nicht gezeigt.

Allgemein werden  $2n$  Paare von Permanentmagneten ( $n$  ist eine positive ganze Zahl, die nicht kleiner als 2 ist) und  $5n$  bis  $12n$  Ankerwicklungen 4 verwendet. Wenn die Vielzahl von Ankerwicklungen 4 erregt wird, werden  $n$  Elektromagnete gebildet. Bei dem in Fig. 6 gezeigten Motor werden vier Paare von Permanentmagneten, 48 Ankerwicklungen 4 und 48 Kommutatorsegmente 7a des Kommutators 7 verwendet.

Fig. 5 zeigt den Verdrahtungsplan einschließlich der Ankerwicklungen 4, des Kommutators 7 und der Bürsten 8 und 9. Wicklungen A, B, C, ..., Q der Ankerwicklungen 4 entsprechen den den Wicklungen A, B, C, ..., Q gemäß Fig. 6.

Wenn den Ankerwicklungen 4 ein Strom von der Gleichstromquelle 12 zugeführt wird, wobei die Ein/Ausschaltung durch die Bürsten 8—11 und den Kommutator 7 der Stromschalteinrichtung SW durchgeführt wird, wird der ringartige Magnetkern 1 in den Drehpositionen, die der Stromschalteinrichtung SW (Bürsten 8—11) entsprechen, immer alternierend polarisiert (d. h. N-S-N-S), wie die Fig. 6 und 7 zeigen.

In Fig. 7 bezeichnet die Vertikalachse die Magnetflußdichte an den Oberflächen der Vorsprünge 2 des ringartigen Magnetkerns 1, und die Horizontalachse bezeichnet den Drehwinkel ( $360^\circ$  für eine Umdrehung) der Welle 6. D. h., der Magnetkern 1 ist so polarisiert, daß er vier Pole (N-S-N-S) hat, wie Fig. 1 zeigt. Daher wird der Magnetkern 1 unter ständiger Anziehung und Abstoßung von den gegenüberstehenden Permanentmagneten 13—16 in der gleichen Richtung beschleunigt, um die Rotation zu starten. Unter Bezugnahme auf die Fig. 7 und 8 wird beispielsweise im Fall der Permanentmagnete 13 durch die Wicklungen C—L, die auf die Ausnehmungen 3 des ringartigen Magnetkerns 1 gewickelt und mit einem Strom von der Gleichstromversorgung 12 über die Bürsten 8 und 9 des Kommutators 7 der Stromschalteinrichtung SW gespeist werden, bewirkt, daß die Vorsprünge 2 als Rotormagnetpole N und S dienen. Infolgedessen wird der S-Pol der Rotormagnetpole von den N-Polen der Permanentmagnete 13 angezogen, und der N-Pol der Rotormagnetpole wird von den N-Polen der gleichen Permanentmagnete 13 abgestoßen. Somit wird der ringartige Magnetkern 1, auf den die Vielzahl von Ankerwicklungen 4 gewickelt ist und der als der Rotor dient, in der gleichen Richtung beschleunigt, d. h. gedreht.

Bei der obigen Konstruktion erfolgt auch dann ein Drehen, wenn die Position der Magnete 13 innerhalb eines Winkels  $\epsilon$ , der in Fig. 6 gezeigt ist, geändert wird. Das gleiche gilt für die übrigen Magnete 14—16.

Die obige Ausführungsform ist auf den Bürstenmotor

gerichtet, bei dem die Stromschalteinrichtung zum Ein/Ausschalten eines der Vielzahl von Ankerwicklungen 4 zugeführten Stroms aus einem Kommutator und Bürsten besteht und der ringartige Magnetkern 1, auf den die Vielzahl von Ankerwicklungen 4 gewickelt ist, als Rotor dient. Die Erfindung ist aber auch bei einem Halbleitermotor anwendbar, der Halbleiterschaltetelemente als die Stromschalteinrichtung verwendet. In diesem Fall dient die Vielzahl von Permanentmagneten als ein Rotor, und der ringartige Magnetkern 1, auf den die Vielzahl von Ankerwicklungen 4 gewickelt ist, dient als Ständer.

Die obige Ausführungsform richtet sich zwar auf einen Motor, aber die Erfindung ist auf äquivalente Weise mit einem Generator anwendbar.

Wenn, wie aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich ist, die Dynamomaschine der Erfindung bei einem Motor verwendet wird, umfaßt der Motor die Ankerwicklungen, die auf den ringartigen Magnetkern gewickelt sind. Die neue, ganz spezielle Konstruktion ermöglicht durch Anziehung und Abstoßung, daß der Rotor ständig in der gleichen Richtung beschleunigt wird, wodurch sehr große Drehkraft sowie ein hoher Wirkungsgrad erzeugt werden. Außerdem wird dadurch ein Motor realisiert, der dünner als herkömmliche Motoren ist.

Wenn die Erfindung bei einem Generator angewandt wird, wird der Wirkungsgrad der Stromerzeugung verbessert, und der Generator kann dünner als herkömmliche Generatoren gebaut werden.

#### Patentansprüche

1. Dynamomaschine, gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten (13—16), wobei bei jedem Paar davon Pole vom gleichen Typ einander gegenüberstehen und die Permanentmagnete als ringartige Anordnung ausgebildet sind; eine Vielzahl von Ankerwicklungen (4), die auf einen ringartigen Magnetkern (1) gewickelt sind, der zwischen den gegenüberstehenden Polen gleichen Typs der Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten (13—16) eingeschlossen ist, so daß er von den gegenüberstehenden Polen gleichbeabstandet ist; und eine Stromschalteinrichtung (SW), um einen durch die Vielzahl von Ankerwicklungen (4) fließenden Strom ein/auszuschalten.
2. Dynamomaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gegenüberstehenden N-Pole und die gegenüberstehenden S-Pole der Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten (13—16) alternierend in der ringartigen Anordnung angeordnet sind und daß die Vielzahl von Ankerwicklungen (4), die auf den ringartigen Magnetkern (1) gewickelt sind, zwischen den gegenüberstehenden Polen der Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten (13—16) eingeschlossen sind.
3. Dynamomaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vielzahl von Paaren von Permanentmagneten (13—16) als  $2n$  Paare und die Vielzahl von Ankerwicklungen (4) mit  $5n$  bis  $12n$  vorgesehen sind, wobei  $n$  eine positive ganze Zahl ist, die nicht kleiner als 2 ist, und daß die Vielzahl von Ankerwicklungen (4) bei Erregung  $n$  Elektromagnete bilden.
4. Dynamomaschine nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß eine Vielzahl von Gruppen von Vorsprüngen (2) und Ausnehmungen (3) in dem ringartigen Magnetkern (1) über den Gesamtumfang in gleichen Abständen ausgebildet ist, wobei die Vielzahl von Ankerwicklungen (4) in die jeweiligen Ausnehmungen (3) gewickelt sind und die Vorsprünge (2) die Elektromagnete bilden, wenn die Vielzahl von Ankerwicklungen (4) erregt ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

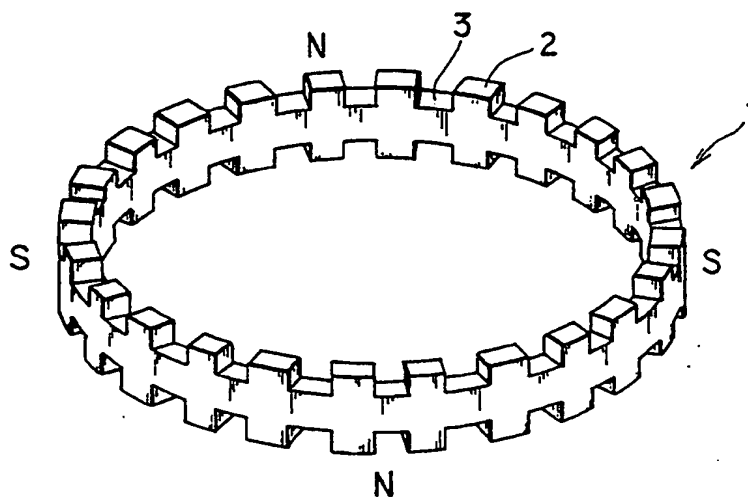


FIG. 2

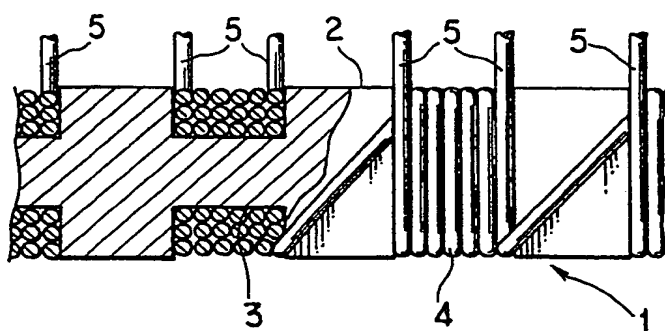


FIG. 3

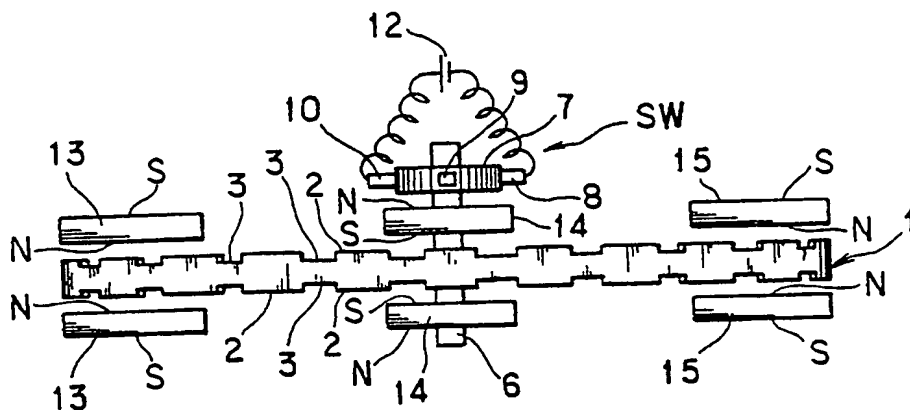


FIG. 4

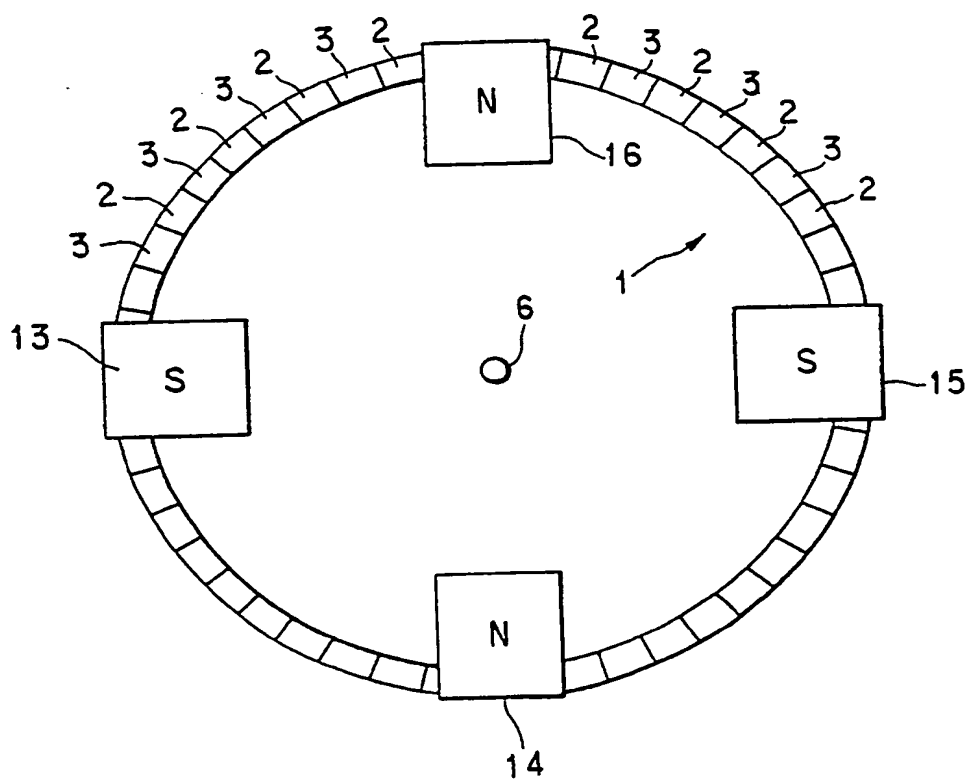


FIG.5

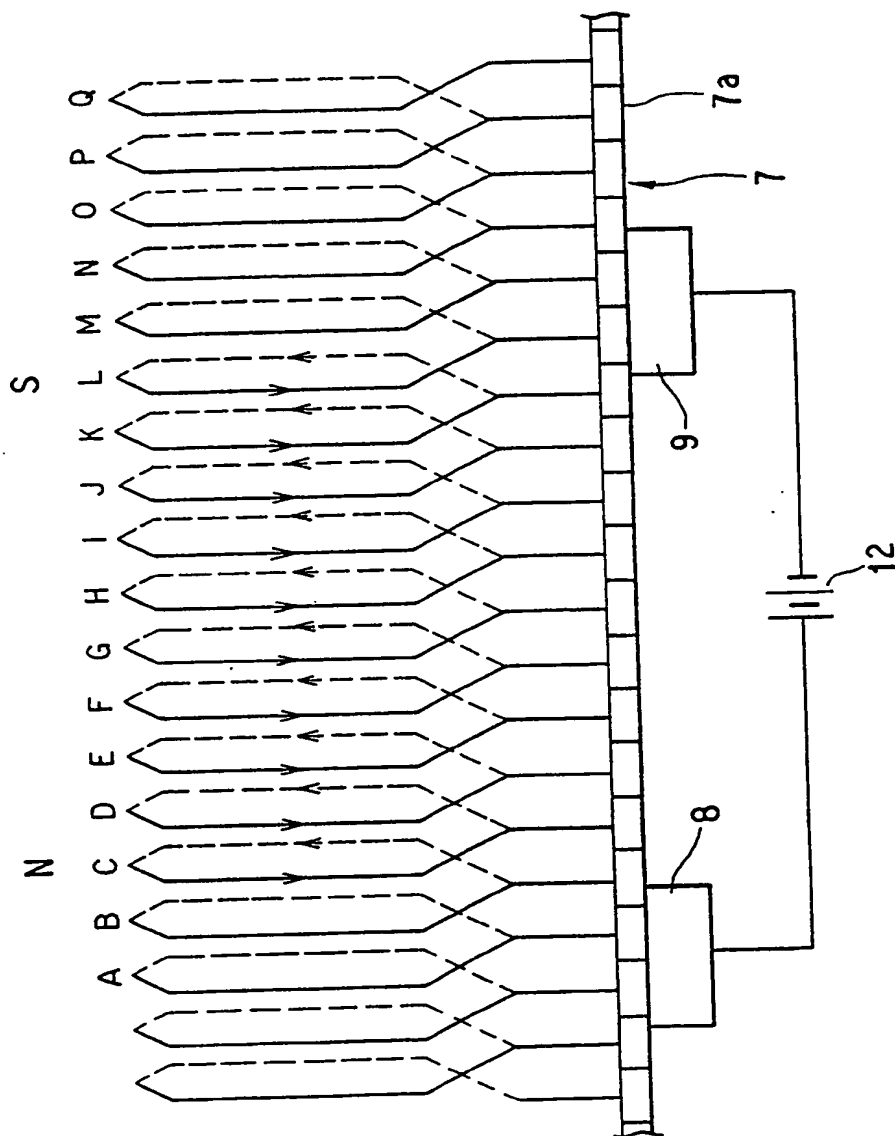


FIG. 6

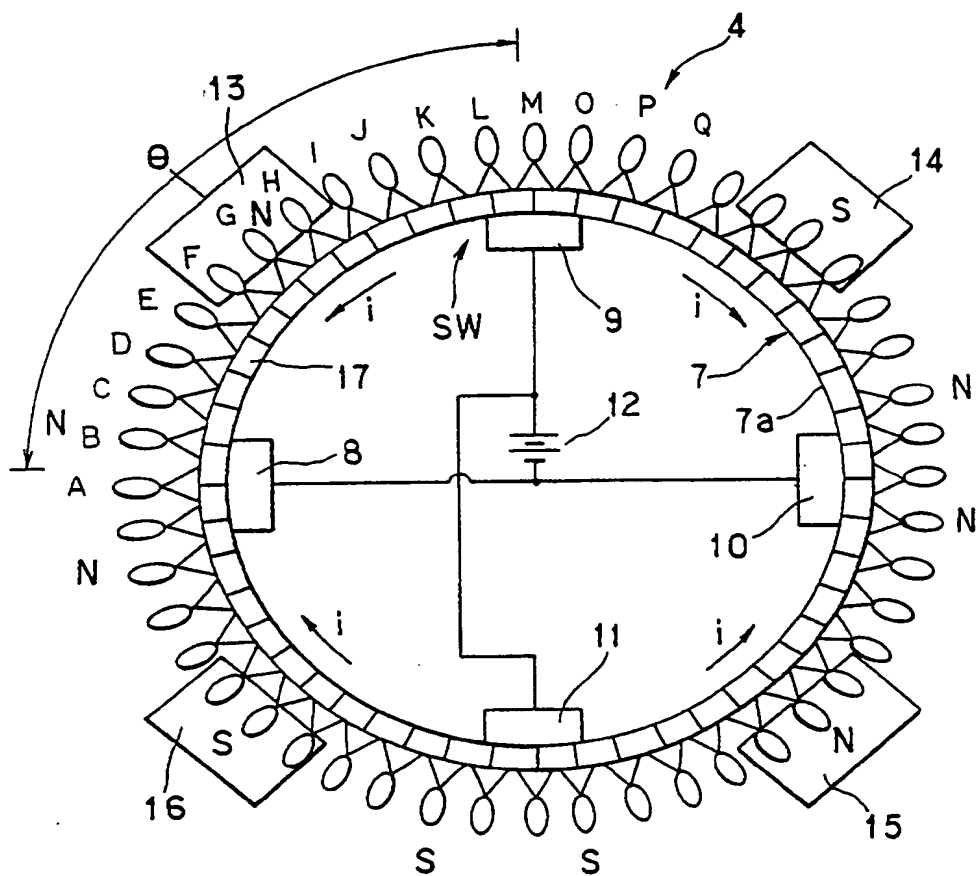




FIG. 7

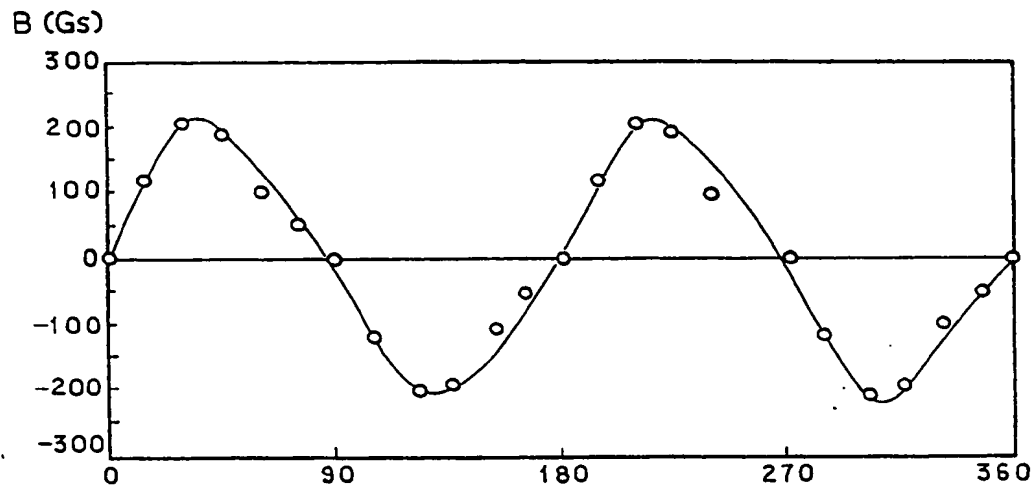


FIG. 8

